

【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数のゲート線と複数のデータ線と、前記ゲート線と前記データ線との交点に対応してマトリックス状に配置された画素セルからなる液晶パネルと、前記液晶パネル上に画像を表示するために、前記ゲート線を選択すると共に、前記データ線に画像を表示するための画像信号を供給する駆動手段と、前記駆動手段が駆動する周期に対応して前記液晶パネルの一部分を点滅させて照明する照明手段と、を有することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】 前記液晶パネルは前記駆動手段により線順次で駆動され、前記照明手段が前記線順次の駆動タイミングに応じて点滅されることを特徴とする請求項1に記載の液晶表示装置。

【請求項3】 前記液晶パネルの一部分が前記駆動手段により駆動された後に、前記照明手段が前記液晶パネルの駆動された部分を照明する点灯タイミングが所定時間遅れていることを特徴とする請求項2に記載の液晶表示装置。

【請求項4】 前記点灯タイミングの遅れは次式を満足していることを特徴とする請求項3に記載の液晶表示装置。

$$\Delta t = (1 - \text{duty}) \times F$$

但し Δt : 点灯のタイミング遅れ

duty : 照明手段の点滅のデューティ

F : 駆動手段が1フィールドの画像信号を駆動するために要する時間

【請求項5】 前記液晶パネルの液晶応答速度が次式を満足することを特徴とする請求項4に記載の液晶表示装置。

$$\tau < (1 - \text{duty} - A) \times F$$

但し τ : 液晶の応答時間

A : 液晶パネルの縦方向に対する照明手段の照明範囲の比

【請求項6】 前記照明手段が複数の線光源からなることを特徴とする請求項1に記載の液晶表示装置。

【請求項7】 前記照明手段が動作中は常時点灯している線光源と、該線光源と液晶パネルの間に配置され、線光源の光束を点滅制御する液晶シャッタとを有することを特徴とする請求項1に記載の液晶表示装置。

【請求項8】 前記照明手段が、前記光源を一方向に反射して収束させる反射板と、該反射板からの光束を線状に収束させる集光手段と、該集光手段により収束した光束で液晶パネルの背面を走査するように照射する偏向手段とを有することを特徴とする請求項1に記載の液晶表示装置。

【請求項9】 前記液晶パネルがアクティブマトリックス型の液晶パネルによって構成されていることを特徴とする請求項1に記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光源からの光をライトバブルで変調して画像を形成し、投写することができる液晶表示装置に関わり、特に動画像を表示するとき好適な照明光源を使用した液晶表示装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】ランプなどの光源と、空間光変調素子とされる液晶をライトバブルとして画像を表示する液晶表示装置は、表示部をフラットに構成することができると共に、消費電力の点でも陰極線管を使用する場合に比較して少なくすることができ、近年、その普及度が非常に高くなっている。しかしながら、液晶表示装置の場合は、通常は液晶パネルの背面に照明用の光源を備え、このバックライトを利用しないと表示画像の輝度を高くすることが困難になると共に、液晶の物理的な挙動を利用して光の透過度が制御される構造から、結果的に画像信号に対する応答速度が低いという問題が生じる。

【0003】ライトバブルを構成する液晶パネルは近年、単純マトリックス型の液晶パネルに対して、トランジスタによって各画素の透過率を制御するTFT型の液晶パネルが多く使用されており、このアクティブタイプの液晶パネルの場合は、データドライブ用のIC回路を使用して表示のために入力された画像データを1フィールド期間保持させることが可能になっている。そのため、バックライトの照射光を有効に利用することができ、高コントラスト、高輝度の表示装置を構築することができる反面、動きのある個所で動画ボケが生じるという問題がある。

【0004】上記したような動画ボケに対応するために液晶の応答速度を改善する方法として、液晶のセルギャップを薄くする方法、粘性の低い材料を使用する方法、高温で使用方法等が考えられる。また、応答速度を早くするモードとしてVAモード、OCBモード等が考えられておりこれらの技術を採用して1フィールドを17ms以下の応答速度とすることが可能とされている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、アクティブマトリックス方式駆動において、いわゆるホールド型のディスプレイでは応答速度に係わらず動画ボケを解消することが困難である。以下、この点を図13を参照して説明する。図13の(a)に示すように比較的暗い表示画面Sの一部に例えば4×8画素の白い移動標識Qが表示され、この移動標識が時間の経過と同時に水平方向に移動している場合を考える。

【0006】この場合は、次の表示フレーム画面S1を示す図(b)では、移動標識が4画素右方向に移動し、さらに次のフレーム画面S2を示す(c)では、さらに4画素右方向にずれるものとする。1フレームの周期を1/60secとすると、画面S1では網目にされた傾

域q 1が1フレーム期間表示され、次のフレーム画面で白から黒に変化することになるが、視聴者の視覚ではこの部分は残像として残っているため、黒とは認識されない。同様に次のフレーム画面S 2では、網目の領域q 2はほぼ黒と認識されるが網目の部分q 2は黒とは認識されない。

【0007】このような視覚の積分効果は実験によると、通常数10ms以内の短時間内の光刺激はほぼ完全に積分されるといわれており、液晶パネルの駆動方法に見られるように、特に、1フレーム(1フィールド)を単位として画像データを書き換える液晶パネルのアクティブドライバ方法を採用する場合は、このような時間内の刺激は、移動している標識Qの輪郭が移動方向の前後に沿ってぼける動画ボケを生じるという問題が生じる。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は上記したような問題点を解消するために請求項1の発明では、複数のゲート線と複数のデータ線と、前記ゲート線と前記データ線との交点に対応してマトリクス状に配置された画素セルからなる液晶パネルと、前記液晶パネル上に画像を表示するために、前記ゲート線を選択すると共に、前記データ線に画像を表示するための画像信号を供給する駆動手段とを備えている液晶表示装置において、前記駆動手段が駆動する周期に対応して前記液晶パネルの一部分を点滅させて照明する照明手段を有するようにしたものである。

【0009】液晶パネルの駆動手段は線順次でデータが入力されるように駆動され、前記照明手段が前記線順次の駆動タイミングに応じて点滅されるようにしている。この場合は前記液晶パネルの一部分が前記駆動手段により駆動された後に、前記照明手段が前記液晶パネルの駆動された部分を照明する点灯タイミングは所定時間遅れるようにする。

【0010】前記点灯タイミングの遅れは次式を満足するようにし、輝度の低下をできるだけ少なくなるようにする。

$$\Delta t = (1 - \text{duty}) \times F$$

但し Δt : 点灯のタイミング遅れ

duty : 照明手段の点滅のデューティ

F : 駆動手段が1フィールドの画像信号を駆動するために要する時間

【0011】液晶パネルの応答速度が考慮される場合は、液晶の分割数とともに、次式を満足するようにする。

$$\tau < (1 - \text{duty} - A) \times F$$

但し τ : 液晶の応答時間

A : 液晶パネルの縦方向に対する照明手段の照明範囲の比

【0012】前記照明手段は動作中は常時点灯している線光源と、該線光源と液晶パネルの間に配置され、線光

源の光束を点滅制御する液晶シャッタとし、シャッタを構成する偏光板として反射型の偏光板を使用することが好ましい。また、前記照明手段として、光源を一方に反射して収束させる反射板と、該反射板からの光束を線状に収束させる集光手段と、該集光手段により収束した光束の方向を偏向して液晶パネルに照射する偏向手段を有するものを使用することもできる。

【0013】

【発明の実施の形態】図1は本発明の実施の形態を示す表示装置の概要をブロック図としたものである。この図において10はTFT型の液晶パネルを示し、画像表示を行うために例えばTNセルの両端子に電圧をかけることによって、各画素毎の光透過率を制御するようにしている。制御電極は微細加工が施されているTFT(薄膜トランジスタ)によって構成されており、通常は背面に蛍光ランプを光源とするバックライト20が設けられている。

【0014】このようなTFT型の液晶パネル10は、マトリクス状に配設されているスキャン電極とデータ電極の交点で、薄膜トランジスタに印加された画像データが1フィールド期間保持されるようにドライブされる。したがって、バックライトの光源を有効に利用することができ、コントラストを高くすると共に、輝度も高くなる。

【0015】11は図示されていない例えばパーソナルコンピュータや、映像ソースから供給されている画像情報から同期信号を抽出する同期信号生成部であり、少なくとも抽出された水平同期信号と、垂直同期信号が次のタイミング生成部12に供給される。13はタイミング生成部12の信号を受けて液晶パネル10のスキャン信号を形成するスキャンドライバ、14は同じくタイミング生成部12から供給されたクロックに基づいて水平方向の画像データを供給するためのデータドライバである。15は例えばアナログ信号で映像信号が供給されているときはその信号をデジタルデータに変換すると共に、種類の図形データや、キャラクタデータをメモリから読み出して表示すべき画像信号を生成し、所定のタイミングで次の信号処理部16に供給する。

【0016】信号処理部16は液晶パネル10の表示特性に対応して輝度レベルや色相、或いはコントラスト等の表示に係わる信号処理を行う信号処理部である。そしてこの信号処理部16で適性に補正された画像データが先のデータドライバ14に供給され、1ライン毎にデータが液晶パネルに書き込まれ、通常は1フィールド期間保持される。

【0017】17は本発明の画像表示装置の全体的な制御を行っている制御部(CPU)であり、この制御部17によって表示画像の拡大、縮小、その他各種の表示モードを選択させることができるようになっている。また、18は液晶パネルのバックライトをコントロールす

るバックライトドライバであり、バックライト20が複数本の蛍光灯L1、L2、・・・Lnによって構成されているときは、後で述べるようにこの蛍光灯を順次発光させて複数の領域に分けて表示面を所定のタイミングで照射することができるように制御している。

【0018】なお、19は必要に応じて複数本のバックライトの駆動モードを変えるモード切替部を示すが、必ずしも必要とするものではない。また、上記映像信号生成部15には供給された映像信号の動き検出を行う動き検出部15Aを設け、この動き検出のデータを制御部17に供給してバックライトの点灯モードを変更させることができる。さらに、RAM16Aを設けうることによって、信号処理のためのデータを外部から書き換えるようにしてもよい。

【0019】図2(a)は5本の蛍光管L1、L2、L3、L4、L5によって構成されているバックライト(背面光源)20の側面から見た模式図を示す。各蛍光管L1、L2、L3、L4、L5は液晶パネルで構成されている表示部10の背面に水平ラインに沿って配置されており、5本の蛍光管と必要に応じて設けられている反射板によって表示部10を垂直方向に5分割した領域B1、B2、B3、B4、B5に背面からほぼ均一な光を照射するように配置される。表示面の分割数は2〜10程度の範囲で任意に定めることができる。

【0020】図2(b)はバックライトの他の形態を示すもので、同じく5本の蛍光管L1、L2、L3、L4、L5に対して斜め方向に平板状の反射板m1、m2、m3、m4、m5を使用し、各蛍光管L1、L2、L3、L4、L5から放出された光を上方に反射させるようにしている。この場合は、図2(a)に比較してバックライト20の厚みを薄くすることができる。なお、通常は表示部10の下面に図に示すように光拡散板を配置して表示面の照度が均一となるようにする。

【0021】図3は上記したようなバックライト20によって照射された液晶パネル10の表示面Sが、ブロックB1、B2、B3、B4、B5に分割されている状態を示しており、このように表示面Sを垂直方向に分割して所定のタイミングで時分割的に照射すると、本発明の一つの課題としている動画ボケを低減することができる。

【0022】各蛍光管L1、L2、L3、L4、L5を駆動するバックライトドライバの一例を図4に示す。先に示したタイミング生成部12から供給されているフレーム同期信号Sbは、それぞれ遅延量が異なるように設定されている5個の遅延回路13a、13a、・・・に供給され、それぞれバックライト電源部13b、13b、・・・に供給される。各バックライト電源部13bは、それぞれ所定時間遅延された信号で起動され、所定の期間(パルスデューティ)蛍光灯を点灯させるような電源電圧を各蛍光管L1、L2、L3、L4、L5に供給する。

【0023】通常は各蛍光管L1、L2、L3、L4、L5

は上から下方に向かって順次点灯し、次に消滅を繰り返すように駆動されるが、後で述べるように動き検出に基づいて各フィールド遅延回路の遅延量を制御したり、各バックライト電源の出力を制御して、種類の点灯モードが設定できるようにすることが好ましい。動画ボケを解消する場合は各蛍光管の点灯時間(デューティ)が従来の常時照射型の蛍光管に比較して短くなる。しかし、後で述べるように発光輝度が高くなるように電源電圧を選ぶことによって、同一電力で同一の輝度を実現することができる。

【0024】以下、3本の蛍光管を使用し液晶の表示面を3分割した領域で照射する場合の液晶パネルの書き込みタイミングと、蛍光管の点灯タイミングを図5に示す。液晶の水平ラインをm本とすると第1の領域B1は「1〜m/3」、第2の領域B2は「(m/3)+1〜2m/3」、第3の領域B3は「(2m/3)+1〜m」本の水平(スキャン)ラインに分割される。画像データは水平ライン1から、水平ラインmまでを順次フレーム周期F(例えば1/30ms〜1/120ms)で取り込まれる。この取り込まれた画像データに対応して液晶分子が物理的に応答し、画像データに対応した光透過特性を呈するまでの各ラインの応答時間 τ (以下、立ち上がり応答速度という)が各ブロックの最終水平ラインm/3、及び2(m/3)、及びフィールドの最終ラインm上に示されている。この立ち上がり応答速度 τ は、図面上では短い時間に設定されているが、現在のTFT型液晶パネルの場合は実際は数ms〜10数msと考えることができる。

【0025】第1の領域B1「1〜m/3」では、第1の領域の最終水平ラインm/3にデータの取り込みが終了する時点f1から、少なくともこの液晶の立ち上がり応答時間 τ より長い Δt を経過した時点で第1の蛍光管L1を点灯させる駆動信号SL1を発生する。次に第2の領域B2となる表示部のバックライト光源である蛍光管L2は、第2の領域の最終水平ライン2(m/3)にデータの取り込みが終了する時点f2から同様に Δt 遅れた信号SL2によって起動され第2の領域B2の照射が行われる。同様に第3の領域B3は、第3の領域の最終水平ラインmにデータが取り込まれた時点f3の後、 Δt 後に蛍光管L3が信号SL3によって起動される。

【0026】データが取り込まれた後に液晶分子が立ち上がり、光透過率が所定の値となるまでの応答時間、すなわち、液晶の立ち上がり応答時間 τ が、上記のデータが書き換えられる時の液晶分子の立ち下がりの応答時間と等しいと考えると、 Δt は $\Delta t = (1 - \text{duty}) \times F$ であることが好ましい。

但し、F：フィールド時間、duty：照射時間/F

また、逆に液晶の応答速度 τ は $\tau < (1 - \text{duty} - 1/n) \times F$ であることが好ましい。ここで、 $1/n = A$ は有効画面の垂直方向サイズに対するある時刻における照明範

画の比率を示す。

【0027】例えば、 $duty: 50\%$ 、ブロック分割数 $n = 5$ 、1フィールド時間 17mS の場合は上記式から液晶の応答速度は 5mS 以下であることが望ましく、この条件において液晶の応答速度は考慮することなく動画ボケを解消するように設計することができる。

【0028】液晶の応答速度の遅い場合はバックライト発光デューティを短くし、または表示面の分割数を増加することによって対応することができる。実際に液晶の応答速度は立ち上がり、立ち下がりが同等であることは少なく、また、応答速度が先の条件を満たさない場合がある。例えばノーマリホワイトTNモードの場合は透過率の立ち上がり速度が遅く、立ち下がりが早い。この場合は Δt を先の値と比較して適当に長くすることによって立ち上がりのボケを改善する。

【0029】各蛍光管の駆動信号を示す信号SLの立ち下がり、当該ブロックのデータが最初のラインで書き換えられる直前、さらに詳しくは当該ラインの液晶の透過率が新しい画像データに回答する直前まで点灯しておくことができ、信号SLの斜線を引いた期間が隣接するブロックの蛍光管の発光期間と重複した領域になる。したがって、上記の実施例では蛍光管を点灯する $duty$ (TB1, TB2, TB3) は1フレーム期間の $1/3$ より長くすることができ、液晶パネルに対して十分な輝度を与えることができる。但し、立ち下がりが遅い場合は Δt を先の値と比較して短くするが、これらの微調整は液晶の応答特性に応じて調整すればよい。

【0030】バックライトから出射された光は理想的には表示画面を分割している領域のみに照射されることが好ましいが、実際には分割された表示面の他のブロックにも照射される。例えば、先に示した図2のように5本の蛍光灯を平行してバックライトとして配置したときは、B1領域には第2の蛍光管L2の照射光が漏れ込み、B2領域には本来のバックライトの蛍光管L2による照射光の他に隣接する蛍光管L1、およびL3の照射光が漏れ込む。このようなバックライトによる照射光の輝度を側面からみると、図6の各線種で示すように、特にバックライトの構造によってはブロックの境界付近で、時間的には異なっているが少なくとも3個のバックライトの発光が影響する場合が生じる。

【0031】したがって、表示面の各ブロックの境界線で早い動きを示す画像がある場合は、先の動画ボケが目立つことになるが、この影響を少なくするためにはさらに表示画面の分割数を多くすることにより、例えば10分割することで、動画ボケを殆どなくすることができる。なお、上記のように表示面が分割されてバックライトが照射されるようにしているときに、全バックライトを同時に点灯したときに、3点差線で示すように表示面に輝度むらが生じないように、バックライトの位置や、光拡散板を配置しておく、上記ようにバックライトを

点滅制御しても、表示面の各境界領域の輝度は積分効果によって殆ど目立たなくすることができる。

【0032】ところで、バックライトの本数を増加すると、一般的には各表示面を照射するバックライトの $duty$ が下がるため表示画面の輝度がそれだけ低下する。そこで、各バックライトの発光電力を高くして短時間でも十分に高輝度の発光が行われるようにすることが好ましい。

【0033】しかし、蛍光管をバックライトとするときは、駆動電力を高くしたときに高温における輝度の消滅効果を考慮する必要がある。例えば、図7はバックライトとしての蛍光管の輝度と蛍光管に投入される電力(管電流)の関係を示している。蛍光管の場合は発光効率は環境温度に依存しており管電流が増加すると蛍光管自体の発熱により効率が低下する。低電流領域で効率が最適となるように設定されている通常の蛍光管の場合は、環境温度が固定されていると管電流を増加させたときに図の点線に示すように輝度が低下する。しかし、輝度が最適となる環境温度を設定すると、図の太線で示すように管電流の増加と共に、輝度を高くすることができるようになる。

【0034】一般的には、管電流を増加したとき蛍光管の温度もそのまま上昇するが、管電流を増加しても $duty$ 駆動を行わせると、消費電力は管電流の大きさだけでは上昇しない。したがって、 $duty$ 駆動にすれば、管電流を増加しても輝度が低下しないようにすることができる。つまり、図8図(a)に示すように 100% の $duty$ (常時点灯) 時の電力 P_n の環境温度に対して十分な輝度が得られるように設定すると、 $duty 50\%$ 、または 30% とするときは、同図(b)または(c)に示すように駆動時に管電流が増加するように制御し、輝度の平均値が高くなるようにすることができる。この場合、平均電力 P_n は変化せず管温度はそれほど上昇しないので十分に発光輝度を高くすることができる。

【0035】図9は、バックライトを液晶パネルの分割された各領域に対して照射する際に、照射光を液晶シャッタによって断続するようにする場合の実施例を示す。この図においては、バックライト20はL1、L2、L3、L4からなる4本の蛍光管によって構成されており、その上方に液晶シャッタ30が設けられている。液晶シャッタ30はよく知られているように液晶板を挟んで上下に偏光板30A、30Bが配置されており、液晶シャッタの駆動電極が液晶パネルの分割領域B1、B2、B3、B4に対応して透明電極等によって配置されている。したがって、この透明電極の印加電圧を前記した信号SLのタイミングで供給すれば、液晶パネルへの照射光を分割された領域B1、B2、B3、B4毎に所定のタイミングで照射することができる。

【0036】図10は上記したような液晶シャッタを使用する場合のバックライトの他の実施の形態を示す。こ

の実施例ではバックライトの光源部20の上方に液晶シャッタ30が配置されており、その上方に光拡散板を介して液晶パネル10が載置されている。この液晶シャッタ30の偏光板としては反射型偏光板30c、および30dが液晶の両面に配置され、図9の場合と同様に液晶シャッタ30の駆動電極が液晶パネル10の分割領域に対応して設けられている。光源部20は内面が全て反射板で囲われており内部に蛍光管を配置してもよいが、この光源部20に面発光型の光源を内蔵するようにしてもよい。

【0037】反射型偏光板30(c、d)は特定の偏光面の光を透過するが、偏光面に一致していない光、例えばs波を吸収しないで反射するような特性を持たせる。すると、シャッタが開いている領域からは例えばp波を透過して液晶パネルに照射され、シャッタが閉じた領域の光は図示しているようにs波が光源部20側に全反射され光源部20においてその偏光面が回転した光が再びシャッタが開いている領域から液晶パネル側に放出される。したがって、液晶シャッタ部を透過する光が増加し、光源部20の光を有効に利用することができ、反射型の通常の偏光板を使用する場合に比較して照射光の輝度を高くすることができる。また、偏光板において光の吸収がないので耐熱性を付加することができる。

【0038】このような反射型の偏光板は、例えば3M DBEF(商品名)として実用化されており、偏光フィルムの形で液晶パネルの背面偏光板に貼付することによって耐熱性を付加すると共に、液晶パネルの前面側の偏光板と共用できるため本発明の液晶表示装置との適合性を高くする。

【0039】図11は点光源または線光源とされている光源31を使用したバックライト30の実施例を示す。この図に示されている照射型のバックライトは高輝度の発光源(メタルハロイドランプ)31を利用できるようにしたものである。光源31の出射光は楕円状のリフレクター32によってほぼ平行光とされ、シリンドリカルレンズ33によって直線状に絞り込まれる。34は多角形の回転ミラー(ポリゴンミラー)であり、シリンドリカルレンズ33によって直線状に絞り込まれた光束を拡散板10Aを介して液晶パネル10側に反射して照射する。

【0040】回転ミラー34を液晶パネル10に表示される画像のフレーム周期に対応してその回転位相、及び回転数を制御すると、斜線で示した領域に光束を照射することができ、この光束部分が矢印方向に移動することによって液晶パネルの全面を時分割的に照射するバックライトが構成される。本実施例はバックライトが高輝度であるため、スクリーンに映像を投影する液晶パネル(液晶プロジェクタ)のバックライトとして好適である。

【0041】上記各実施例は光源として主に蛍光管を使

用する場合について述べたが、発光源としては、近年開発されているフラットタイプの表示装置であるPDP(プラズマディスプレイパネル)の発光源を使用してもよい。また、フラットな光源として実用化されている有機EL板を面発光源として使用すると、液晶パネルの分割された領域を照射する出射光の制御が極めて容易にできる。

【0042】さらに、高輝度の発光ダイオードを平板状に配置して面光源を作り、液晶パネルの背面に配置すると、その発光領域と発光タイミングがスキンドライバの制御パルスを利用して簡単に制御することができるようになる。

【0043】また、図1に示されているように動き検出15Aで表示すべき画像の動き検出を行うと、その検出結果に対応してバックライトの点滅モードを動きに応じて変更させることができる。たとえば、表示画面に動きのない静止画の場合は、その期間はバックライトを構成する蛍光管の点滅制御を、図1のモード切換部19から出力される信号によって全面点灯モードに変更する。または液晶シャッタの全てのシャッタ領域オープンにするように制御する等によって高輝度の表示が可能になるようにする。

【0044】また、動きの程度によって画面を表示している領域の分割数を変更するように制御してもよい。例えば、バックライトの蛍光管数を増加してしておき、極めて動きの激しい画像の場合は表示面の分割数を増加するように各蛍光管の発光タイミングを定めると共に、動きの少ない場面では分割数が小さくなるように蛍光管の発光タイミングを制御し、同時に発光輝度の制御をする。このような制御は図4に示した各フィールド遅延回路13a、およびバックライト電源13bを制御部17からのコマンド信号に基づいて行えばよい。

【0045】図12(a)は、本発明の表示装置に適応することができる、バックライトの他の実施の形態を示す。この図において21A、21Bは蛍光管、またはハロゲンランプ等からなる光源であり、22はアクリル樹脂等によって形成されている導光板である。導光板22の一方の面には反射板23が設けられ、他方の面には表示装置としての液晶パネルが配置される。

【0046】導光板22の中心部には電圧が印加されることによって等方性の光透過特性が異方性の光透過特性に変化する液晶板24が埋設されている。液晶板24は例えば正の誘電率異方性を有するネマティック液晶が使用され、その配行方向は導光方向と平行になっている。そして、一方の面はコモン電極とされ、他方の面にはストライプ状の電極(共に透明電極)が形成されている。電圧が印加された電極部分の領域Lwからは導光板22内をジグザグ状に反射しながら進行している光源21

(A、B)の光が取り出されるようにしている。このような光学素子はH-PDLC(ホログラフィック ポリマー ディス

ベースド リキッド クリスタル) と呼ばれている。

【0047】図12(b)は導光板22の一部を拡大図としたもので、液晶板24は液晶パネルと同様に微細な間隔で水平方向に電極によって区分されている。すなわち、下面はコモン電極面28とされるが、上面には水平方向に数ミクロンの間隔で多数のストライプ電極27が形成され、このストライプ電極27を表示装置の分割数に対応してブロック化し引き出すようにしている。液晶板24の上下間の電極に電圧が印加されていないときは、導光板22は等方性の透過特性となっており、光源21A、21Bから出射光は導光板22の上面、および下面で全反射を受けて図のように光源12(A、B)間を往復している。

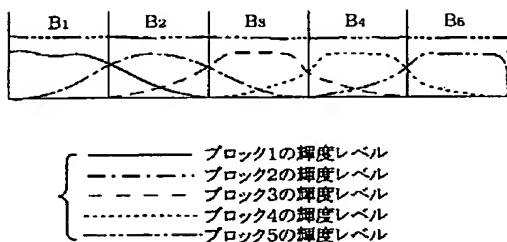
【0048】しかし、液晶板24のある領域Lwに電圧が印加されると、この領域26の液晶分子はストライプ状に図12(b)に示すように変移し、この変移領域と変移していない領域が例えばp偏光波に対して回折格子を形成する。するとこの回折格子となっている部分を通過する光は異方性により、一方の側から侵入した光は上方に、他方の方向から侵入した光は下方に進路を変える。但し、s偏光波はそのまま導光されるが、光源、リフレクタによる反射屈折を繰り返すことにより偏光情報が失われ、再度他端から導光板に入射される。上方に反射した例えばp偏光波はそのまま液晶パネルの分割した領域を照射すると共に、下方に反射した偏光波も反射板23によって反射され、結果的に液晶パネル側に照射される。

【0049】ストライプ電極27の選択パターンを液晶パネルの分割表示領域に合わせて設定することにより液晶パネルの任意の部分に光を照射することができるバックライトを構成することができる。図(c)に示されているように背面の反射板23を山形に変形すると、導光板22内の平行光もジグザグに全反射をくり返すようになり、出射光をより多くすることができる。また、この実施例のバックライトからは偏光方向が揃った光のみが出射されるため液晶表示装置の照明光として好適になる。

【0050】

【発明の効果】以上説明したように本発明の液晶表示装

【図6】



*置は、透過型の液晶パネルの表示面を所定の領域に分割すると共に、この分割された領域に対して所定のタイミングで光を照射するようにしているので、特に、高コントラスト、高輝度が要望されているTFT型液晶表示装置の場合に、動画によるボケを殆どなくすることができるといふ効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態を示す液晶表示装置のブロック図である。

10 【図2】蛍光管を適応したバックライトの説明図である。

【図3】本発明の実施の形態を示す液晶表示装置の全体図を示す模式図である。

【図4】バックライトの駆動系を示すブロック図である。

【図5】液晶パネルのデータの書き込みとバックライトの点滅タイミングを示す波形図である。

【図6】5分割されたときのバックライトの輝度分布を示す説明図である。

20 【図7】蛍光管の輝度と消費電力の関係を示すグラフである。

【図8】バックライトを所定のデューティで駆動したときの電力の説明図である。

【図9】液晶シャッタをバックライトの制御に使用する時の説明図である。

【図10】液晶シャッタと反射型偏光板の組み合わせを示す側面図である。

【図11】高輝度のバックライトを実現するときの実施の形態を示す模式図である。

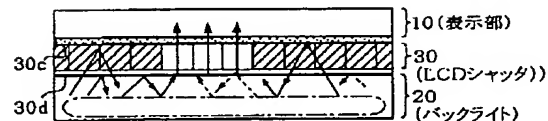
30 【図12】H-PDLCをバックライトとするときの説明図である。

【図13】液晶表示装置で起きる動画ボケの説明図である。

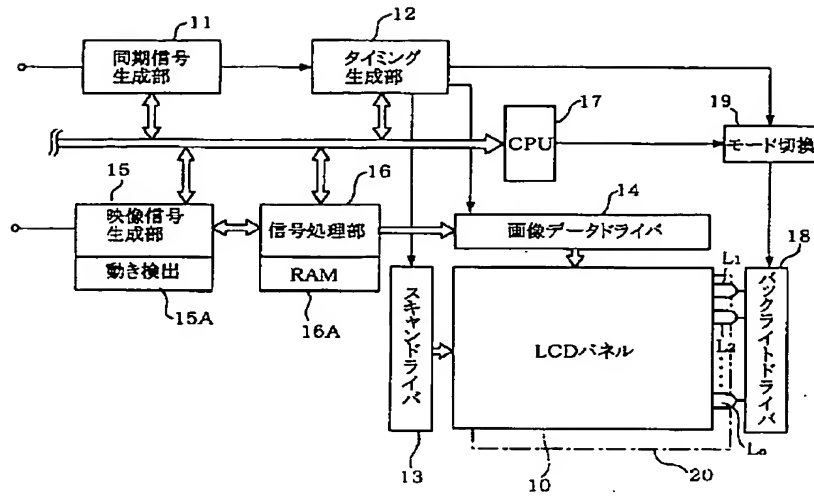
【符号の説明】

10 液晶パネル、11 同期生成部、12 タイミング発生部、13 スキャンドライバ、14 データドライバ、15 映像信号生成部、16 信号処理部、17 制御部、18 バックライトドライバ、20 バックライト

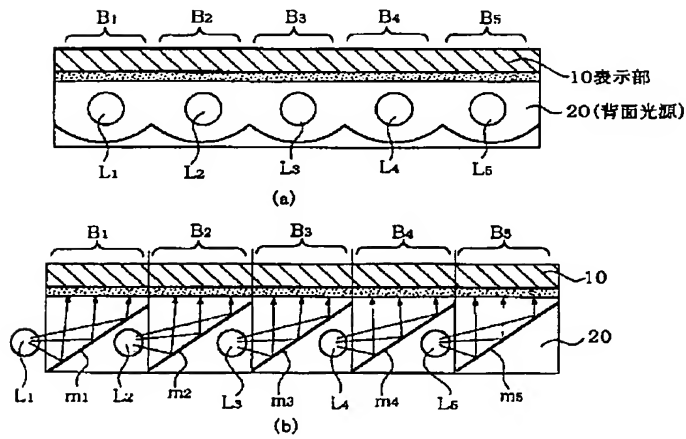
【図10】



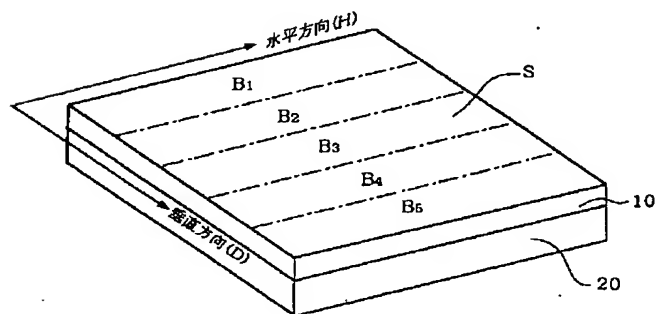
【図1】



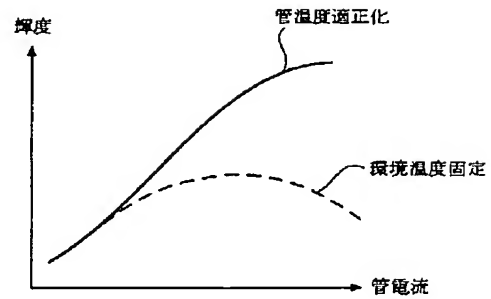
【図2】



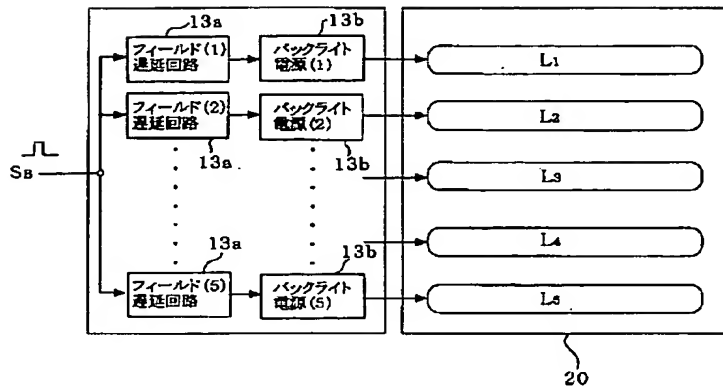
【図3】



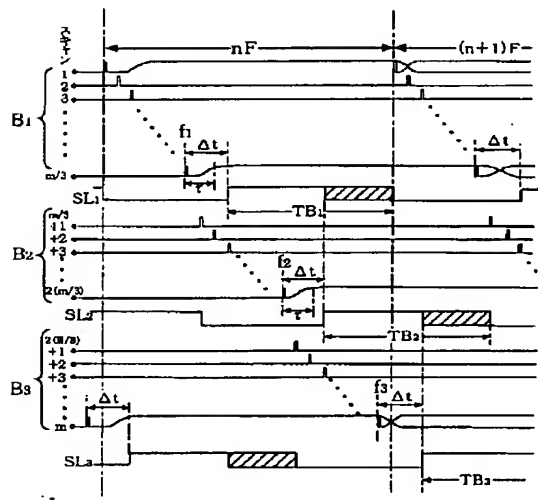
【図7】



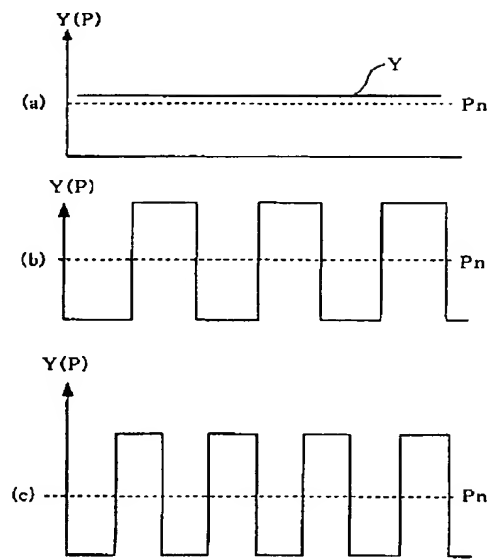
【図4】



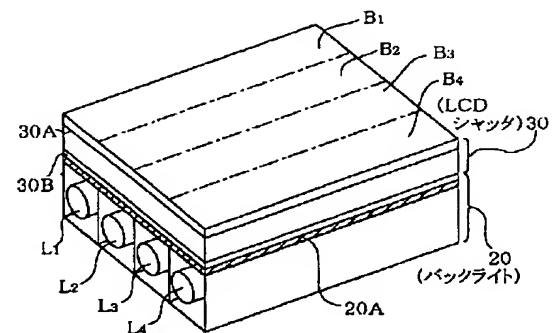
【図5】



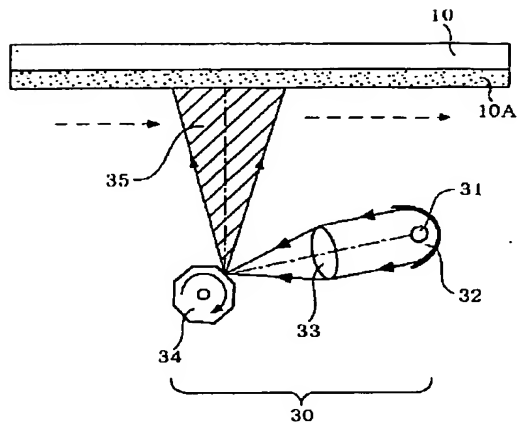
【図8】



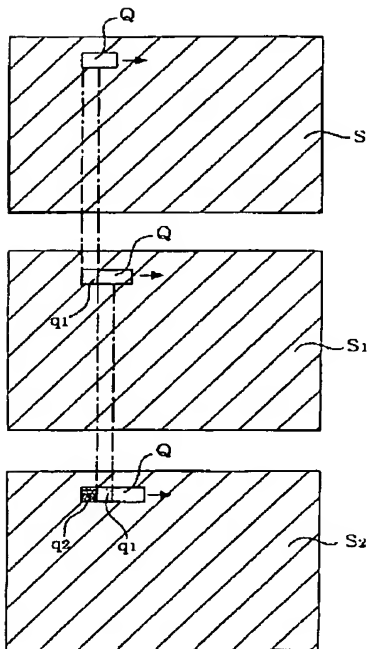
【図9】



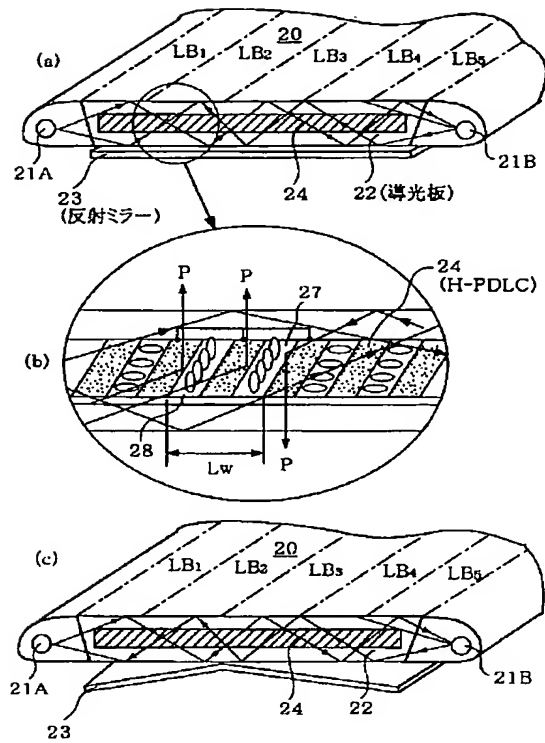
【図11】



【図13】



【図12】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷
H04N 5/66識別記号
102F I
H04N 5/66テーマコード(参考)
102B

F ターム(参考) 2H093 NA16 NA43 NC12 NC34 NC44
NC45 ND02 ND04 ND07 ND08
ND09 NE06
5C006 AF19 BB15 BB16 EA01 FA11
GA02
5C058 AA09 AB03 BA03 BA05 BA29
BA35 BB25 EA26 EA51
5C080 AA10 BB05 DD01 DD07 EE19
FF11 FF12 JJ01 JJ02 JJ04
JJ05 JJ06 KK43
5G435 AA01 BB12 CC09 DD13 EE26
EE29 EE30 FF03 GG24 GG26
LL15

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-006815

(43)Date of publication of application : 11.01.2002

(51)Int.Cl.

G09G 3/36
G02F 1/133
G09F 9/00
G09G 3/20
H04N 5/66

(21)Application number : 2000-191092

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing :

21.06.2000

(72)Inventor : YANO TOMOYA

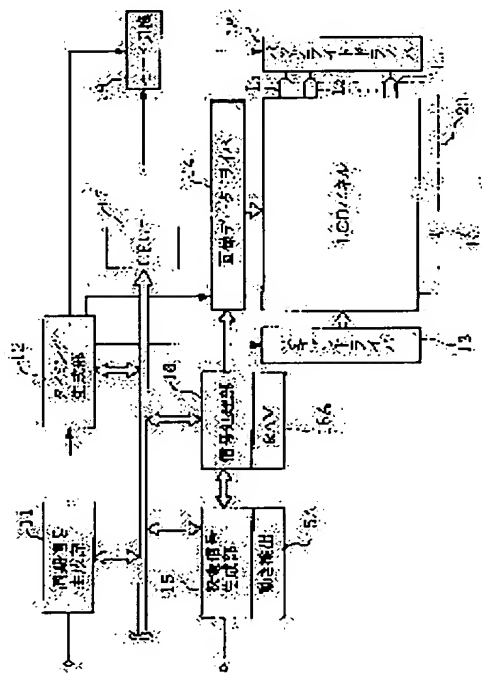
YOSHIKAWA TOSHIHIKO

(54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To eliminate animation blur of a liquid crystal display device.

SOLUTION: The device is provided with a TFT type liquid crystal panel 10, a back light 20, a scan driver 13 which receives signals from a timing generating section 12 and forms scanning signals for the panel 10, a data driver 14 which supplies horizontal direction image data based on a clock and a back driver 18 which controls the back light 20 of the panel 10. The back light 20 is composed of plural fluorescent tubes L1, L2,...Ln which are successively turned on in accordance with the scanning timing of the panel 10. Back light beams are passed through the plural regions of the panel 10 with a prescribed timing to eliminate blur caused by a moving image.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision]

of rejection]

[Kind of final disposal of application
other than the examiner's decision of
rejection or application converted
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] In order to display an image on the liquid crystal panel which consists of a pixel cel arranged in the shape of a matrix corresponding to the intersection of two or more gate lines, two or more data lines, and said gate line and said data line, and said liquid crystal panel The liquid crystal display characterized by having the driving means which supplies the picture signal for displaying an image on said data line, and a lighting means to make blink said some of liquid crystal panels corresponding to the period which said driving means drives, and to illuminate while choosing said gate line.

[Claim 2] Said liquid crystal panel is a liquid crystal display according to claim 1 characterized by driving by line sequential by said driving means, and said lighting means blinking according to said line sequential drive timing.

[Claim 3] The liquid crystal display according to claim 2 characterized by the lighting timing to which said lighting means illuminates the part which said liquid crystal panel drove being late predetermined time after said some of liquid crystal panels drive by said driving means.

[Claim 4] The delay of said lighting timing is a liquid crystal display according to claim 3 by which it is satisfying-degree type characterized.

$\text{deltat} = (1 - \text{duty}) \times F$ -- however -- deltat : -- duty F of flashing of the timing delay
 duty:lighting means of lighting : Time amount [claim 5] required since a driving means drives the picture signal of the 1 field The liquid crystal display according to claim 4 characterized by the liquid crystal speed of response of said liquid crystal panel satisfying a degree type.

$\text{tau} < (1 - \text{duty} - A) \times F$ -- however -- tau : -- response-time A : of liquid crystal -- ratio [claim 6] of the lighting range of a lighting means to the lengthwise direction of a liquid crystal panel The liquid crystal display according to claim 1 characterized by said lighting means consisting of two or more line light sources.

[Claim 7] It is the liquid crystal display according to claim 1 characterized by having the liquid crystal shutter which is arranged between the line light source

always turned on while said lighting means operates, the line light source, and a liquid crystal panel, and carries out flashing control of the flux of light of the line light source.

[Claim 8] The liquid crystal display according to claim 1 with which said lighting means is characterized by having the reflecting plate which reflects said light source in an one direction, and is completed, a condensing means to complete the flux of light from this reflecting plate as a line, and the deflection means irradiated so that the tooth back of a liquid crystal panel may be scanned by the flux of light converged with this condensing means.

[Claim 9] The liquid crystal display according to claim 1 characterized by constituting said liquid crystal panel with the liquid crystal panel of an active-matrix mold.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention modulates the light from the light source by the light bubble, is concerned with the liquid crystal display which can form and project an image, and when displaying especially a dynamic image, it relates to the liquid crystal display which used the suitable source of the illumination light.

[0002]

[Description of the Prior Art] While the liquid crystal display which displays the light source of a lamp etc. and an image by making into a light bubble liquid crystal used as a space light modulation element can constitute a display for a flat, it can lessen as compared with the case where a cathode-ray tube is used also in respect of power consumption, and the diffusion rate is very high in recent years. However, in the case of a liquid crystal display, the problem that the speed of response to a picture signal is low as a result arises from the structure by which the transmittance of light is controlled using the physical behavior of liquid crystal while it will become difficult to make the brightness of a display image high, if the tooth back of a liquid crystal panel is usually equipped with the light source for lighting and this back light is not used.

[0003] Many liquid crystal panels of the TFT mold with which the liquid crystal panel which constitutes a light bubble controls the transmission of each pixel by the transistor to the liquid crystal panel of a simple matrix type in recent years are used, and when it is this active type of liquid crystal panel, it is possible to carry out 1 FIRUDO period maintenance of the image data inputted using IC circuit for a data drive for the display. Therefore, while the exposure light of a back light can be used effectively and high contrast and the indicating equipment of high brightness can be built, there is a problem that animation dotage arises in a part with a motion.

[0004] Since it corresponds to animation dotage which was described above, as an

approach of improving the speed of response of liquid crystal, the approach of making the cel gap of liquid crystal thin, the approach of using a viscous low ingredient, the approach of using it at an elevated temperature, etc. can be considered. Moreover, it is supposed that it is possible to consider as the mode which carries out a speed of response early, to be able to consider VA mode, OCB mode, etc., to adopt these techniques, and to make the 1 field into the speed of response for 17 or less ms.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, in an active-matrix method drive, it is difficult to cancel animation dotage irrespective of a speed of response on the so-called hold type of display. Hereafter, this point is explained with reference to drawing 13. As shown in (a) of drawing 13, the 4x8-pixel white migration indicator Q is displayed on some comparatively dark display screens S, and the case where this migration indicator is moving to the passage of time and coincidence horizontally is considered.

[0006] In this case, in (c) which a migration indicator moves rightward [4 pixel] and shows the next frame screen S2 further in drawing (b) showing the next display frame screen S1, it shall shift rightward [4 more pixel]. When the period of one frame is set to 1/60sec, in Screen S1, an one-frame period indication of the field q1 used as the mesh will be given, and it will change from white to black on the next frame screen, but with a viewer's vision, since this part remains as an after-image, it is not recognized to be black. Similarly, on the next frame screen S2, although the field q2 of a mesh is mostly recognized to be black, the part q2 of a mesh is not recognized to be black.

[0007] So that it may be said that the luminous stimulus in a short time for less than several 10ms usually integrates with the storage effect of such vision nearly completely according to the experiment and the drive approach of a liquid crystal panel may see Especially when adopting the active drive approach of the liquid crystal panel which rewrites image data by making one frame (1 field) into a unit, the problem of producing the animation dotage to which the profile of the indicator Q which is moving fades along the migration direction order produces the stimulus within such time amount.

[0008]

[Means for Solving the Problem] In order that this invention may cancel a trouble which was described above, in invention of claim 1 In order to display an image on the liquid crystal panel which consists of a pixel cel arranged in the shape of a matrix corresponding to the intersection of two or more gate lines, two or more data lines, and said gate line and said data line, and said liquid crystal panel In a liquid crystal display equipped with the driving means which supplies the picture signal for displaying an image on said data line while choosing said gate line It is

made to have a lighting means to make blink said some of liquid crystal panels corresponding to the period which said driving means drives, and to illuminate. [0009] The driving means of a liquid crystal panel is driven so that data may be inputted by line sequential, and he is trying for said lighting means to blink according to said line sequential drive timing. In this case, after said some of liquid crystal panels drive by said driving means, it is made overdue [the lighting timing to which said lighting means illuminates the part which said liquid crystal panel drove] predetermined time.

[0010] It is made for the delay of said lighting timing to satisfy a degree type, and the fall of brightness is made to decrease as much as possible.

$\text{deltat} = (1 - \text{duty}) \times F$ -- however -- deltat : -- duty F of flashing of the timing delay
 duty: lighting means of lighting : Time amount [0011] required since a driving means drives the picture signal of the 1 field When the speed of response of a liquid crystal panel is taken into consideration, it is made to satisfy a degree type with the number of partitions of liquid crystal.

$\text{tau} < (1 - \text{duty} - A) \times F$ -- however -- tau : -- response-time A : of liquid crystal -- ratio [0012] of the lighting range of a lighting means to the lengthwise direction of a liquid crystal panel As for said lighting means, it is desirable to use the polarizing plate of a reflective mold as a polarizing plate which is arranged during actuation between the always turned-on line light source, this line light source, and a liquid crystal panel, makes the flux of light of the line light source the liquid crystal shutter which carries out flashing control, and constitutes a shutter. Moreover, what has the reflecting plate which reflects the light source in an one direction and is completed as said lighting means, a condensing means to complete the flux of light from this reflecting plate as a line, and the deflection means which deflects the direction of the flux of light converged with this condensing means, and irradiates a liquid crystal panel can also be used.

[0013]

[Embodiment of the Invention] Drawing 1 uses as a block diagram the outline of an indicating equipment which shows the gestalt of operation of this invention. He is trying to control the light transmittance for every pixel by applying an electrical potential difference to the both-ends child of TN cel, in order that 10 may show the liquid crystal panel of a TFT mold and may perform image display in this drawing. The control electrode is constituted by TFT (thin film transistor) to which micro processing is performed, and the back light 20 which makes a fluorescent lamp the light source is usually formed in the tooth back.

[0014] The liquid crystal panel 10 of such a TFT mold is driven so that 1 field period maintenance of the image data which is the intersection of a scanning electrode and a data electrode currently arranged in the shape of a matrix, and was impressed to the thin film transistor may be carried out. Therefore, brightness

also becomes high, while being able to use the light source of a back light effectively and making contrast high.

[0015] For example, the Horizontal Synchronizing signal with which if it is the synchronizing signal generation section which extracts the image information currently supplied from the image source to the personal computer and the synchronizing signal with which 11 is not illustrated and is few was extracted, and a Vertical Synchronizing signal are supplied to the following timing generation section 12. The scanning driver in which 13 forms the scanning signal of a liquid crystal panel 10 in response to the signal of the timing generation section 12, and 14 are the data drivers for supplying horizontal image data based on the clock similarly supplied from the timing generation section 12. 15 generates the picture signal which should read various graphic data and character data from memory, and should display them, and supplies it to the following signal-processing section 16 to predetermined timing while it changes the signal into digital data, when the video signal is supplied with the analog signal.

[0016] The signal-processing section 16 is the signal-processing section which performs signal processing concerning the display of an intensity level, a hue or contrast, etc., etc. corresponding to the display property of a liquid crystal panel 10. And the image data amended by fitness in this signal-processing section 16 is supplied to the previous data driver 14, for every line, data are written in a liquid crystal panel and 1 field period maintenance is usually carried out.

[0017] 17 is a control section (CPU) which is performing overall control of the image display device of this invention, and is made as [make / expansion of a display image, contraction, and various kinds of other display modes / to choose by this control section 17]. moreover, the back light driver to which 18 controls the back light of a liquid crystal panel -- it is -- a back light 20 -- two or more fluorescent lamps L1 and L2 and ... when constituted by Ln, it is controlling to carry out sequential luminescence of this fluorescent lamp, to divide into two or more fields, and to be able to irradiate the screen to predetermined timing so that it may state later.

[0018] In addition, although 19 shows the mode change section which changes the drive mode of two or more back lights if needed, it is not necessarily needed. Moreover, motion detecting-element 15A which performs motion detection of the supplied video signal in the above-mentioned video-signal generation section 15 can be prepared, the data of this motion detection can be supplied to a control section 17, and the lighting mode of a back light can be made to change. Furthermore, you may make it rewrite the data for signal processing from the outside by the ability preparing RAM16A.

[0019] Drawing 2 (a) shows the mimetic diagram seen from the side face of the back light (tooth-back light source) 20 constituted with five fluorescence tubing

L1, L2, L3, L4, and L5. Each fluorescence tubing L1, L2, L3, L4, and L5 is arranged along level Rhine at the tooth back of the display 10 which consists of liquid crystal panels, and it is arranged so that an almost uniform light may be irradiated from a tooth back at the field B1 and B-2 which divided the display 10 into five perpendicularly with five fluorescence tubing and the reflecting plate formed if needed, B3, B4, and B5. The number of partitions of the screen can be set to arbitration in the about two to ten range.

[0020] Drawing 2 (b) shows other gestalten of a back light, and, similarly uses the plate-like reflecting plates m1, m2, m3, m4, and m5 in the direction of slant to five fluorescence tubing L1, L2, L3, L4, and L5, and he is trying to reflect up the light emitted from each fluorescence tubing L1, L2, L3, L4, and L5. In this case, as compared with drawing 2 (a), thickness of a back light 20 can be made thin. In addition, an optical diffusion plate is arranged and it is made for the illuminance of the screen to usually become uniform on the inferior surface of tongue of a display 10, as shown in drawing.

[0021] Drawing 3 shows the condition that the screen S of the liquid crystal panel 10 irradiated with the back light 20 which was described above is divided into block B1, B-2, B3, B4, and B5, and can reduce the animation dotage made into one technical problem of this invention if Screen S is divided perpendicularly and it irradiates in time sharing to predetermined timing in this way.

[0022] An example of the back light driver which drives each fluorescence tubing L1, L2, L3, L4, and L5 is shown in drawing 4. The frame alignment signal Sb currently supplied from the timing generation section 12 shown previously is supplied to five delay circuits 13a and 13a and ... which are set up so that the amounts of delay may differ, respectively, and is supplied to the back light power supply sections 13b and 13b and ..., respectively. Each back light power-source 13b is started by the signal by which predetermined time delay was carried out, respectively, and supplies the **** supply voltage which makes a predetermined period (pulse duty) fluorescent lamp turn on to each fluorescence tubing L1, L2, L3, L4, and L5.

[0023] Usually, although it drives so that each fluorescence tubing L1, L2, L3, L4, and L5 may go caudad, and may carry out sequential lighting from a top and then disappearance may be repeated, it is desirable to move so that it may state later, to control the amount of delay of each field delay circuit, or to control the output of each back light power source based on detection, and to enable it to set up various lighting mode. When canceling animation dotage, the lighting time amount (duty) of each fluorescence tubing becomes short as compared with fluorescence tubing of the conventional regular exposure mold. However, the same brightness is realizable with the same power by choosing supply voltage so that it may state later and luminescence brightness may become high.

[0024] The write-in timing of the liquid crystal panel in the case of irradiating hereafter in the field which trichotomized the screen of liquid crystal using three fluorescence tubing, and the lighting timing of fluorescence tubing are shown in drawing 5. If level Rhine of liquid crystal is made into m , " $1 - m/3$ " and 2nd field B-2 will be divided into " $+(m/3)1-2m / 3$ ", and the 3rd field B3 will be divided into horizontal (scan) Rhine of a " $+(2m/3) 1-m$ " book for the 1st field B1. Image data is incorporated one by one in from level Rhine 1 to level Rhine m by frame period F (for example, $1/30\text{ms}-1 / 120\text{ms}$). Corresponding to this incorporated image data, a liquid crystal molecule answers physically, and the response time τ of each Rhine until it presents the light transmission property corresponding to image data (henceforth [it starts and] a speed of response) is shown on last level Rhine m of each block / 2 ($m/3$), and last Rhine m of the field. [3 and 2] Although this standup speed of response τ is set as short time amount on the drawing, in the case of the present TFT mold liquid crystal panel, several ms - about tenms can be considered in practice.

[0025] In the 1st field B1 " $1 - m/3$ ", when the time of incorporation of data being completed to last level Rhine $m/3$ of the 1st field goes through $f1$ to deltat [at least] longer than the standup response time τ of this liquid crystal, the driving signal SL 1 which makes the 1st fluorescence tubing L1 turn on is generated. Next, the fluorescence tubing L2 which is the back light light source of a display used as 2nd field B-2 is started by the signal SL 2 which deltat Was overdue from $f2$ similarly the time of incorporation of data being completed to last level Rhine 2 ($m/3$) of the 2nd field, and the exposure of 2nd field B-2 is performed. As for the 3rd field B3, the fluorescence tubing L3 is similarly started by the signal SL 3 after $f3$ and deltat the time of data being incorporated in last level Rhine m of the 3rd field.

[0026] When the response time τ , i.e., the standup response time of liquid crystal, until a liquid crystal molecule starts and light transmittance serves as a predetermined value thinks that it is equal to the response time of falling of a liquid crystal molecule in case the above-mentioned data are rewritten after data are incorporated, as for deltat , it is desirable that it is $\text{deltat}^{**}(1-\text{duty}) \times F$. However, F :field time amount, duty : As for the speed of response τ of liquid crystal, it is conversely desirable irradiation time $/F$, and that it is $\tau < (1-\text{duty}-1/n) \times F$. Here, $1-/n=A$ shows the ratio of the lighting range in a certain time of day to the perpendicular direction size of a usual picture area.

[0027] For example, $\text{duty}:50\%$, it is desirable for the speed of response of the above-mentioned formula to liquid crystal to be 5 or less mSs in the block number of partitions $n=5$ and 1 field time amount 17mS, and without taking into consideration the speed of response of liquid crystal in this condition, it can design so that animation dotage may be canceled.

[0028] It can respond by shortening back light luminescence duty, when the speed of response of liquid crystal is slow, or increasing the number of partitions of the screen. The speed of response of liquid crystal may start, and it may be rare for falling to be equivalent, and a speed of response may not actually fulfill previous conditions. For example, in the case of normally white TN mode, the rate of rise of permeability is slow, and it is early. [of falling] In this case, dotage of a standup is improved by lengthening Δt suitably as compared with a previous value.

[0029] Until just before answering still more detailed image data with the new transmission of the liquid crystal of the Rhine concerned, the light can be switched on, and falling of the signal SL which shows the driving signal of each fluorescence tubing becomes the field which overlapped the luminescence period of fluorescence tubing of the block with which the period which drew the slash of Signal SL adjoins, just before the data of the block concerned are rewritten in the first Rhine. Therefore, in the above-mentioned example, duty {TB1, TB2, TB3} which turns on fluorescence tubing can be made longer than one third of one-frame periods, and can give sufficient brightness to a liquid crystal panel. However, what is necessary is just to adjust these fine tuning according to the response characteristic of liquid crystal, although Δt is shortened as compared with a previous value when falling is late.

[0030] Although it is ideally desirable that only the field which is dividing the display screen irradiates as for the light by which outgoing radiation was carried out from the back light, other blocks of the screen divided in fact irradiate. For example, when it is parallel and five fluorescent lamps have been arranged as a back light like drawing 2 shown previously, the exposure light of the fluorescence tubing L1 and L3 with which the exposure light of the 2nd fluorescence tubing L2 adjoins a leakage lump and B-2 field besides exposure light with the fluorescence tubing L2 of an original back light leaks to B1 field. Seen from a side face, as each line type of drawing 6 shows, especially, it is near the boundary of a block by the structure of a back light, and although it differs in time, the case where luminescence of at least three back lights influences produces the brightness of the exposure light by such back light.

[0031] Therefore, when there is an image in which an early motion is shown according to the boundary line of each block of the screen, animation dotage of the point will be conspicuous, but in order to lessen this effect, most animation dotage can be lost by dividing into ten, for example by making [many] the number of partitions of a display screen further. in addition -- if the location and the optical diffusion plate of a back light are arranged [while the screen is divided as mentioned above and he is trying to irradiate a back light] so that brightness unevenness may not arise in the screen as 3 point lead lines show when all back lights are turned on to coincidence -- the above -- even if it carries out flashing

control of the back light like, according to the storage effect, the brightness of each border area of the screen can hardly be conspicuous, and can be carried out.

[0032] By the way, if the number of a back light is increased, since duty of the back light which generally irradiates each screen falls, the brightness of the display screen will fall so much. Then, luminescence power of each back light is made high, and a short time of luminescence of enough high brightness being made to be performed is also desirable.

[0033] However, when using fluorescence tubing as a back light, and drive power is made high, it is necessary to take the disappearance effectiveness of hot brightness into consideration. For example, drawing 7 shows the brightness of fluorescence tubing as a back light, and the relation of the power (tube electric current) supplied to fluorescence tubing. In the case of fluorescence tubing, if it depends for luminous efficiency on environmental temperature and the tube electric current increases, effectiveness will fall by generation of heat of the fluorescence tubing itself. In the case of the usual fluorescence tubing set up so that effectiveness may become the optimal in a low current field, when environmental temperature was being fixed and the tube electric current is made to increase, as shown in the dotted line of drawing, brightness falls. However, if the environmental temperature from which brightness becomes the optimal is set up, as the thick wire of drawing shows, brightness can be made high with the increment in the tube electric current.

[0034] Generally, when the tube electric current is increased, the temperature of fluorescence tubing also rises as it is, but if a duty drive is made to perform even if it increases the tube electric current, power consumption will not go up only in the magnitude of the tube electric current. Therefore, even if it increases the tube electric current, brightness can be prevented from falling, if it is made a duty drive. That is, if it sets up so that sufficient brightness may be obtained to the environmental temperature of the power P_n at the time of 100% of duty (regular lighting) as shown in the drawing 8 Fig. (a), when considering as duty 50% or 30%, to be shown in this drawing (b) or (c), it controls so that the tube electric current increases at the time of a drive, and the average of brightness can become high. In this case, mean power P_n does not change, but since tubing temperature does not rise so much, it can fully make luminescence brightness high.

[0035] In case drawing 9 irradiates a back light to each field where the liquid crystal panel was divided, it shows the example in the case of making exposure light intermittent with a liquid crystal shutter. In this drawing, the back light 20 is constituted by four fluorescence tubing which consists of L1, L2, L3, and L4, and the liquid crystal shutter 30 is formed in that upper part. On both sides of the liquid crystal plate, polarizing plates 30A and 30B are arranged up and down as the

liquid crystal shutter 30 is known well, and the drive electrode of a liquid crystal shutter is arranged with the transparent electrode etc. corresponding to the division field B1 of a liquid crystal panel, B-2, B3, and B4. Therefore, if it supplies to the timing of the signal SL which described above the applied voltage of this transparent electrode, the exposure light to a liquid crystal panel can be irradiated to predetermined timing every the divided field B1, B-2, B3, and B4.

[0036] Drawing 10 shows the gestalt of other operations of the back light in the case of using a liquid crystal shutter which was described above. In this example, the liquid crystal shutter 30 is arranged above the light source section 20 of a back light, and the liquid crystal panel 10 is laid in that upper part through the optical diffusion plate. As a polarizing plate of this liquid crystal shutter 30, the reflective mold polarizing plates 30c and 30d are arranged to both sides of liquid crystal, and the drive electrode of the liquid crystal shutter 30 is prepared like the case of drawing 9 corresponding to the division field of a liquid crystal panel 10. Although all insides are enclosed with the reflecting plate and the light source section 20 may arrange fluorescence tubing inside, you may make it build the light source of a field luminescence mold in this light source section 20.

[0037] Although the reflective mold polarizing plate 30 (c, d) penetrates the light of specific plane of polarization, it gives a property which is reflected without absorbing the light which is not in agreement with plane of polarization, for example, s wave. Then, it is emitted to the liquid crystal panel side from the field which the shutter is opening [the light which the plane of polarization rotated / in / total reflection of the s wave is carried out to the light source section 20 side as the light of the field which for example, p wave from the field which the shutter is opening was penetrated, the liquid crystal panel irradiated, and the shutter closed is illustrated, and / the light source section 20] again. Therefore, the light which penetrates the liquid crystal shutter section can increase, the light of the light source section 20 can be used effectively, and the brightness of exposure light can be made high as compared with the case where the usual polarizing plate of a reflective mold is used. Moreover, since there is no absorption of light in a polarizing plate, thermal resistance can be added.

[0038] The polarizing plate of such a reflective mold is put in practical use as for example, 3MDBEF(s) (trade name), and since it can use with the polarizing plate by the side of the front face of a liquid crystal panel in common, it makes high compatibility with the liquid crystal display of this invention, while adding thermal resistance by sticking on the tooth-back polarizing plate of a liquid crystal panel in the form of a polarization film.

[0039] Drawing 11 shows the example of the back light 30 which used the light source 31 made into the point light source or the line light source. The back light of the exposure mold shown in this drawing enables it to use the source 31 of

luminescence of high brightness (metal halide lamp). Outgoing radiation light of the light source 31 is mostly made into parallel light by the ellipse-like reflector 32, and is narrowed down by the cylindrical lens 33 in the shape of a straight line. 34 is a polygonal rotation mirror (polygon mirror), through diffusion plate 10A, reflects in a liquid crystal panel 10 side, and irradiates the flux of light narrowed down by the cylindrical lens 33 in the shape of a straight line.

[0040] When that rotation phase and a rotational frequency are controlled corresponding to the frame period of the image displayed on a liquid crystal panel 10 in the rotation mirror 34, irradiating the flux of light is made by things to the field shown with the slash, and when this flux of light part moves in the direction of an arrow head, the back light which irradiates the whole surface of a liquid crystal panel in time sharing is constituted. Since a back light is made as for this example to high brightness, it is suitable as a back light of the liquid crystal panel (liquid crystal projector) which projects an image on a screen.

[0041] Although each above-mentioned example described the case where fluorescence tubing was mainly used as the light source, it may use the source of luminescence of PDP (plasma display panel) which is the indicating equipment of the flat type developed in recent years as a source of luminescence. Moreover, if the organic electroluminescence plate put in practical use as the flat light source is made into the source of field luminescence and used, control of the outgoing radiation light which irradiates the field where the liquid crystal panel was divided can be performed very easily.

[0042] Furthermore, if the light emitting diode of high brightness is arranged to plate-like, and the surface light source is made and it arranges at the tooth back of a liquid crystal panel, the luminescence field and luminescence timing can control easily using the control pulse of a scanning driver.

[0043] Moreover, if motion detection of the image which should move as shown in drawing 1, and should be displayed by detection 15A is performed, the flashing mode of a back light can be made to change according to a motion corresponding to the detection result. For example, in the case of a still picture without the motion to a display screen, the period changes into complete lighting mode flashing control of fluorescence tubing which constitutes a back light with the signal outputted from the mode change-over section 19 of drawing 1. Or it is made for the display of high brightness to be attained by controlling to make it shutter field open [of a liquid crystal shutter / all] etc.

[0044] Moreover, you may control to change the number of partitions of the field which shows the screen with extent of a motion. For example, the number of fluorescence tubing of a back light is increased and carried out, in the case of an image with a very intense motion, the luminescence timing of fluorescence tubing is controlled by the scene with few motions so that the number of partitions

becomes small, and it controls luminescence brightness by it to coincidence while determining that the luminescence timing of each fluorescence tubing increases the number of partitions of the screen. Such control should just perform each field delay circuit 13a shown in drawing 4, and back light power-source 13b based on the command signal from a control section 17.

[0045] Drawing 12 (a) shows the gestalt of other operations of a back light which can be adapted for the indicating equipment of this invention. In this drawing, 21A and 21B are the light sources which consist of fluorescence tubing or a halogen lamp, and 22 is a light guide plate currently formed with acrylic resin etc. A reflecting plate 23 is formed in one field of a light guide plate 22, and the liquid crystal panel as a display is arranged in the field of another side.

[0046] The liquid crystal plate 24 from which an isotropic light transmission property changes to the light transmission property of an anisotropy is laid under the core of a light guide plate 22 by impressing an electrical potential difference. The pneumatic liquid crystal in which the liquid crystal plate 24 has a forward dielectric constant anisotropy is used, and the ***** has become the direction of a light guide, and parallel. And one field is used as a common electrode and the stripe-like electrode (both transparent electrode) is formed in the field of another side. The light of the light source 21 (A, B) which is advancing while reflecting the inside of a light guide plate 22 in the shape of zigzag is made to be taken out from the field Lw of an electrode section where the electrical potential difference was impressed. Such an optical element is called H-PDLC (holographic polymer dispersed liquid crystal).

[0047] Drawing 12 (b) is what made some light guide plates 22 the enlarged drawing, and the liquid crystal plate 24 is horizontally classified with the electrode at detailed spacing like the liquid crystal panel. That is, although an inferior surface of tongue is made into the common electrode surface 28, many stripe electrodes 27 are horizontally formed in a top face at intervals of several microns, and he is trying to block and pull out this stripe electrode 27 corresponding to the number of partitions of an indicating equipment. The light guide plate 22 serves as an isotropic transparency property, and when the electrical potential difference is not impressed to the electrode during the upper and lower sides of the liquid crystal plate 24, as shown in drawing, outgoing radiation light is going back and forth between the light sources 12 (A, B) in response to total reflection on the top face of a light guide plate 22, and the inferior surface of tongue from the light sources 21A and 21B.

[0048] However, if an electrical potential difference is impressed to the field Lw with the liquid crystal plate 24, the liquid crystal molecule of this field 26 will be changed as shown in drawing 12 (b) in the shape of a stripe, and this change field and the field which is not changed will form a concave grating for example, to a p-

polarized light wave. The light into which the light to which the light which passes the part used as this concave grating invaded from one side by the anisotropy invaded from the direction of another side up changes a course caudad. However, although the light guide of the s-polarized light wave is carried out as it is, by repeating the reflective refraction by the light source and the reflector, polarization information is lost and incidence of it is again carried out to a light guide plate from the other end. For example, the polarization wave reflected caudad is also reflected by the reflecting plate 23, and a p-polarized light wave is irradiated as a result at a liquid crystal panel side while it irradiates the field which was reflected up and which the liquid crystal panel divided as it was.

[0049] The back light which can irradiate light can be constituted into the part of the arbitration of a liquid crystal panel by setting up the selection pattern of the stripe electrode 27 according to the division viewing area of a liquid crystal panel. If the reflecting plate 23 on the back is transformed into Yamagata as shown in drawing (c), the parallel light in a light guide plate 22 also comes to repeat total reflection to zigzag, and can make [more] outgoing radiation light. Moreover, since outgoing radiation only of the light to which the polarization direction was equal is carried out from the back light of this example, it becomes suitable as illumination light of a liquid crystal display.

[0050]

[Effect of the Invention] As explained above, when it is the TFT mold liquid crystal display with which high contrast and high brightness are demanded especially since he is trying to irradiate light to predetermined timing to this divided field while the liquid crystal display of this invention divides the screen of the liquid crystal panel of a transparency mold into a predetermined field, it does so the effectiveness that most dotage by the animation can be lost.

[Translation done.]